

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-160610

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl. G05B 19/048  
G05B 23/02  
G05B 23/02

(21)Application number : 07-319872

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.12.1995

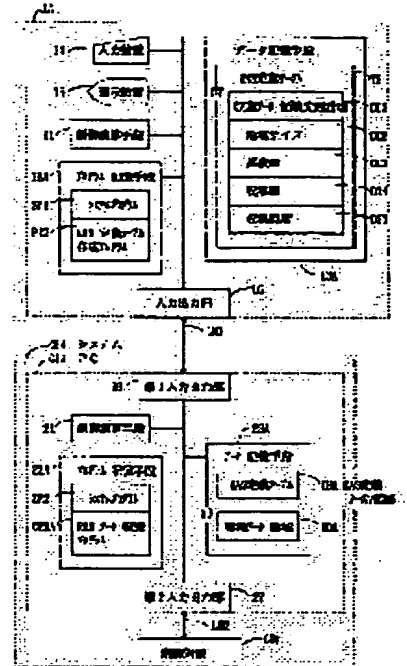
(72)Inventor : WADA HIROYUKI

## (54) DATA COLLECTION METHOD FOR ABNORMALITY ANALYSIS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method which collects only necessary and sufficient data for abnormality analysis and transfers them to a support tool as to a system which is controlled by a programmable controller or controller similar to it.

**SOLUTION:** The support tool 1A is equipped with a RAS definition table generation program P12 which generates a RAS definition table TB, and the programmable controller C1A is equipped with a RAS data collecting program CP2A which collects the data for abnormality analysis according to the instruction of the RAM definition table. Then a collecting source D1i for data needed as the data for abnormality analysis and the collecting frequency d2i of the data for abnormality analysis are specified with the RAS definition table TB. A control arithmetic means 21 executes the RAS data collecting program CP2A by referring to the RAS definition table TB, collects the data for abnormality analysis at a specific frequency from the specified collecting source D1i and transfers them to the support tool.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

31314

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-160610

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 19/048 23/02		0360-3H 0360-3H 3 0 1 0360-3H	G 0 5 B 19/05 23/02	D X V 3 0 1 V

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

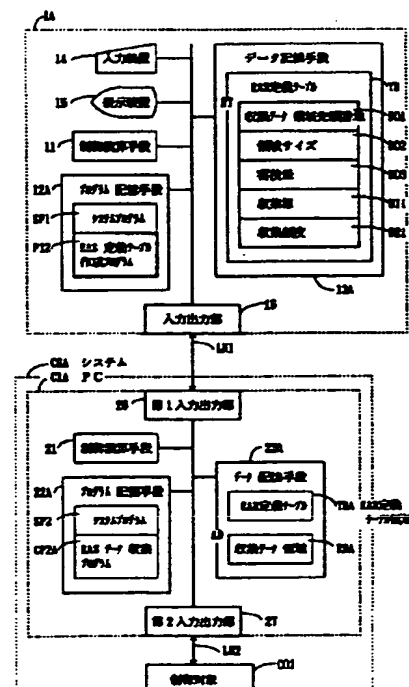
(21) 出願番号	特願平7-319872	(71) 出願人	000005234 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)12月8日	(72) 発明者	和田 宏行 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 山口 廉

(54) 【発明の名称】 異常解析用データ収集方法

(57) 【要約】

【課題】 プログラマブルコントローラまたは、これと類似の制御装置により制御されるシステムにおいて、必要かつ十分な異常解析用データのみを収集しサポートツールに転送する方法を提供する。

【解決手段】 サポートツール1AにRAS定義テーブルTBを作成するRAS定義テーブル作成プログラムP12を備え、プログラマブルコントローラC1Aには、RAS定義テーブルの指示に従って異常解析用データを収集するRASデータ収集プログラムCP2Aを備える。そして、RAS定義テーブルTBにより異常解析用データとして必要とするデータの収集源D1iと、収集源D1iでの異常解析用データの収集頻度D2iとを指定する。制御演算手段21は、RAS定義テーブルTBを参照しRASデータ収集プログラムCP2Aを実行して、指定された収集源D1iから指定された頻度で異常解析用データを収集し、サポートツールに転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プログラマブルコントローラであるか、またはプログラマブルコントローラと同類の装置である制御装置と、この制御装置によって制御される制御対象とからなるシステムにおいて、制御装置が所定の箇所から所定の時刻に収集した異常解析用データを、制御演算手段を有するサポートツールに転送させる異常解析用データ収集方法において、

サポートツールに RAS 定義テーブル作成プログラムを備え、制御装置には異常解析用のデータを収集するプログラムである RAS データ収集プログラムを備え、サポートツールの制御演算手段に RAS 定義テーブル作成プログラムを実行させてサポートツールのデータ記憶手段中に異常解析用データの収集条件を表した RAS 定義テーブルを生成し、この RAS 定義テーブルを制御装置に転送し、制御装置の制御演算手段に、この転送された RAS 定義テーブルに従って RAS データ収集プログラムを実行させて、異常解析用データを収集させることを特徴とする異常解析用データ収集方法。

【請求項 2】 プログラマブルコントローラであるか、またはプログラマブルコントローラと同類の装置である制御装置と、この制御装置によって制御される制御対象とからなる、複数のシステムのそれぞれのシステムにおいて、それぞれの制御装置が所定の箇所から所定の時刻に収集した異常解析用データを、制御演算手段を有するサポートツールに転送させる異常解析用データ収集方法において、

サポートツールに RAS 定義テーブル作成プログラムを備え、制御装置には異常解析用のデータを収集するプログラムである RAS データ収集プログラムを備え、サポートツールの制御演算手段に RAS 定義テーブル作成プログラムを実行させてサポートツールのデータ記憶手段中にそれぞれの制御装置に対応した異常解析用データの収集条件を表した RAS 定義テーブルを生成し、この RAS 定義テーブルを、この RAS 定義テーブルに対応するそれぞれの制御装置に転送し、それぞれの制御装置の制御演算手段に、この転送された RAS 定義テーブルに従って RAS データ収集プログラムを実行させて、異常解析用データを収集させることを特徴とする異常解析用データ収集方法。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の異常解析用データ収集方法において、RAS 定義テーブルは、異常解析用データを収集する箇所である収集源を指定するデータを含むことを特徴とする異常解析用データ収集方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の異常解析用データ収集方法において、RAS 定義テーブルは、異常解析用データを収集する頻度を収集源ごとに指定するデータを含むことを特徴とする異常解析用データ収集方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の異常解析用データ収集方法において、RAS データ収集プログラムは、収集した異常解析用データをデータ記憶手段に先入れ先出しの形式で格納するプログラムを含み、RAS 定義テーブルは、データ記憶手段に格納される異常解析用データの蓄積量を指定するデータを含み、このデータが指定する蓄積量を越える異常解析用データを消去することを特徴とする異常解析用データ収集方法。

10 【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の異常解析用データ収集方法において、RAS 定義テーブルは、制御装置のデータ記憶手段の異常解析用データを一時的に格納する領域である収集データ領域の先頭番地と、収集データ領域の記憶容量とをそれぞれ表したデータを含み、収集データ領域の先頭番地と収集データ領域の記憶容量とによって、収集データ領域の適否を判断することを特徴とする異常解析用データ収集方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】 本発明は、プログラマブルコントローラまたは、プログラマブルコントローラと類似の装置である制御装置を制御手段とするシステムにおける、異常原因を解析するための異常解析用データ収集方法に関する。

【0002】

30 【従来の技術】 図 7 にプログラマブルコントローラ (Programmable Controller: 以下の説明では PC と略記する) または、PC に類似の機能を有する制御装置を制御手段とするシステムの一例として、PC C1 によって制御対象 C01 を制御するシステム CS を示す。図において、1 は PC C1 に特定の動作をさせる指令信号であるコマンドや PC C1 が動作する上で必要なデータを送信したり、PC C1 が保有するデータを送信させて PC C1 の状態を含むシステム S の状態を表示するなど、PC C1 の動作を支援する装置であるサポートツールである。PC C1 は、第 1 の信号母線 LN1 を経由してサポートツール 1 と交信、第 2 の信号母線 LN2 を経由して制御対象 C01 とと交信する。

40 【0003】 図 8 は、図 7 に示した制御対象 C01 のブロック図である。図によって制御対象 C01 の機能を説明する。制御対象 C01 は、バルブ V1 を経てタンク TK に注入される液 LQ1 を所定の温度に加熱し、加熱した液 LQ1 を所定流量で送出する装置である。液 LQ1 は、蒸気を熱源とするヒータ HT によって加熱され、ポンプ PM によって送出される。送出流量は、流量計 FL によって計測される流量が所定の範囲内になるようにバルブ V3 によって制御される。液 LQ1 の流入量は、液面計 QL で検出される液 LQ1 の液位が所定の範囲内になるように、バルブ V1 が開閉されることによって制御され、液 LQ1 の温度は、温度センサ 50 TH で検出される温度が所定の範囲内になるように、ヒ-

タHTの熱源の蒸気の流れがバルブV2の開閉で流通遮断されることによって制御される。

【0004】図9は、図10に示したPCC1の構成を、周辺の機器を含めて示したブロック図である。図において、THは温度センサ、FLは流量計、PMはポンプであって、図8に示した制御対象C01を構成する要素の同符号のものと同じのものであり、PCC1は図7に示したPCC1と同一のものである。信号変換器31と信号変換器32とはそれぞれ、温度センサTHからの液温TH（温度センサと温度センサで検出される温度とは同符号を付して説明する）、および流量計FL（流量計と流量計で検出される流量とは同符号を付して説明する）からの流量FLにそれぞれ対応したアナログ量の電気信号をデジタルの信号に変換してPCC1に送信する信号変換器であり、信号変換器45はPCC1から送信された制御信号に基づいて、ポンプPMを制御する信号変換器である。PCC1と、信号変換器31などとの間で交信される信号は、第2信号母線LN2を経由して伝送される。

【0005】PCC1は、制御演算手段21、プログラム記憶手段22、データ記憶手段23、入力装置24、表示装置25、第1入出力部26、第2入出力部27からなる。なお、以下の説明においては、PCC1の機能は、制御演算手段21がプログラム記憶手段22に格納されているプログラムを実行することによって実現するのであるが、PCC1の機能はプログラムが実現するものとして説明する。

【0006】プログラム記憶手段22には、基本プログラムP21と制御プログラムP22とからなるシステムプログラムSP2と、異常解析用データを収集する機能のプログラムであるRASデータ収集プログラムCP2（収集プログラムCP2と略記する）が格納されている。基本プログラムP21は、第1入出力部26を介して行われるサポートツール1（図7を参照）との交信の制御、第2入出力部27を介して行われる信号変換器31、32、45等との交信の制御など、PCC1の基本的な機能を実現するプログラムであり、制御プログラムP22は、サポートツール1からのコマンドに従い、制御対象C01に関する制御をするプログラムである。例えば、サポートツール1からコマンドとして目標の温度を与えられて、温度センサTH、流量計FL、からの信号を参照して蒸気の流量を加減するバルブV2の開度を制御し、コマンドとして目標の流量を与えられ、流量計FLからの信号を参照して、液LQ1を送出するバルブV3を制御し、液面計QLからの信号を参照して液LQ1を流入するバルブV1を制御する。収集プログラムCP2は、異常が検出された場合の異常原因解析の用に供するために定められた箇所のデータを収集し、この収集した収集データRDをデータを記憶手段23に設定された、収集データ領域RDAに格納するプログラムである。データ記憶手段23には、前述の収集データ領域RDAの他に、プログラムの実行のために参照されるデータや、プログラムの実行によって生成されたデータを格納する領域が設

けられている。

【0007】図10に図7に示したサポートツール1の内部を表したブロック図を示す。サポートツール1は、制御演算手段11、プログラム記憶手段12、データ記憶手段13、入力装置14、表示装置15、入出力部16からなる。制御演算手段11は、プログラム記憶手段12に格納されているプログラムを実行し、サポートツール1の機能を実現する。なお、以下の説明では、制御演算手段11がプログラム記憶手段12に格納されたプログラムを実行して実現する機能を、プログラムが実現するものとして説明する。プログラム記憶手段12には、基本プログラムP11、制御プログラムP12、異常解析プログラムP13（以下の説明では、解析プログラムP13と略記する）からなるシステムプログラムSP1が格納されている。基本プログラムP11は、入力装置14から入力される信号を受信したり、入出力部16を介して行われる信号の入出力を制御したり、データ記憶部13の内容を表示装置15に表示するなどのサポートツール1の基本的な機能を実現するプログラムであり、制御プログラムP12は、コマンドを生成したり、PCC1に送信すべきデータを編集し、このコマンドやデータを基本プログラムP11の機能によってPCC1に送信するプログラムであり、解析プログラムP13は、基本プログラムP11の機能によって、PCC1の収集データ領域RDA（図9を参照）に格納されている収集データRDを入力し、この入力した収集データRDを解析用データとして、データ記憶部13に設定された解析用データ領域DRATに格納し、格納した内容を検査し、異常が検出された場合の処理を決めるプログラムである。データ記憶手段13には、上述の解析用データ領域RDATが設けられている他、制御演算手段11の実行時に参照されるデータや、制御演算手段11がプログラムを実行した結果生成されたデータを格納する領域が設定される。

【0008】図11に、図7に示したPCC1によって収集される収集データの例を示す。図は横軸を時間軸とし、縦軸に収集データの値を表したグラフであり、T0、T1、T2等の符号は、この符号が付記されたグラフ上の時点を表す符号である。図において、THは、図7に示したPCC1の制御対象C01を構成する温度センサTH（図8を参照）が示す液LQ1の温度のグラフであり、PMは、ポンプPMが休止状態にあるか運転状態にあるかを2値の“0”と“1”とに対応させて表したグラフである。PCC1のRASデータ収集プログラムCP2は、時刻Ti（iは時刻の順位を表す番号、例えば時刻T0、時刻T1）に於ける温度TH、ポンプPMの運転を表すデータ等を、第2入出力部27（図9を参照）から収集データRDとして入力し、収集データ領域RDA（図9を参照）に格納する。図11では収集データRDとして、温度TH、ポンプPMの運転状態のみが示されているが、制御対象C01の他の部分における計測値や状態を表すデータも、時刻Tiにおいて入力され、収集データ領域RDAに格納される。収集データ領域RDAに格

納された収集データRDは、所定時間を経過したデータから順次消去される。

【0009】図12に、図11によって説明のとおりにしてPCC1に入力され、PCC1の収集データ領域RDAに格納された収集データRDの例を示す。図に示すとおり、時刻T0において入力された温度THのデータは、収集データ領域RDAの先頭番地RDA0の領域に格納され、ポンプPMの状態を表すデータは、番地RDA0に続く番地の番地RDA1の領域に格納される。時刻T1のデータは、時刻T0での最後のデータが格納される番地RDA(m-1)に続く番地RDA(m)から時刻T0の場合と同一の測定値または状態を表すデータの順序で格納される。収集データ領域RDAに格納された収集データRDは、サポートツール1の解析用データ領域RDAT(図10を参照)に転送される。

【0010】以上の説明において、収集データ領域RDAに格納する収集データRDの例としては、PCC2の制御対象C01についてのデータのみを上げたが、PCC1自体の状態、例えば、第1入出力部21(図9を参照)や第2入出力部27の状態を表すデータ等、PCC2自体の状態を表すデータも収集データRDとして格納される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前述のとおり、PCなどの制御装置と、制御対象からなるシステムにおいて、異常が発生した場合に、異常原因を明らかにし、システムの速やかな運転再開を可能とするために、異常解析用データの収集を常時行っておくことは有効な方法である。従来の異常解析用データ収集方法によれば、制御対象や制御装置の状態を表すデータの全ての発生源のデータを収集データとして所定時間ごとに入力し、収集データ領域に蓄積しておき、この収集データ領域の内容を参照して異常解析を行う方法が行われていた。しかし、この方法による場合は、収集されるデータの量が膨大となるために、大きい記憶容量を必要とする上に、制御装置とサポートツール間の通信の遅延が許容しうる限界を超える場合もあった。

【0012】以上に述べた事情があることに鑑み、本発明は、異常解析用データを必要且つ十分な範囲に低減することにより、データの記憶容量を節約するとともに、サポートツールと制御装置間の速やかな通信を確保することを可能とした異常解析用データ収集方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するため、本発明によれば、プログラマブルコントローラであるか、またはプログラマブルコントローラと同様の装置である制御装置と、この制御装置によって制御される制御対象とからなるシステムにおいて、制御装置が所定の箇所から所定の時刻に収集した異常解析用データを、制御演算手段を有するサポートツールに転送させる異常解析用データ収集方法において、サポートツールにRAS

定義テーブル作成プログラムを備え、制御装置には異常解析用のデータを収集するプログラムであるRASデータ収集プログラムを備え、サポートツールの制御演算手段にRAS定義テーブル作成プログラムを実行させてサポートツールのデータ記憶手段中に異常解析用データの収集条件を表したRAS定義テーブルを生成し、このRAS定義テーブルを制御装置に転送し、制御装置の制御演算手段に、この転送されたRAS定義テーブルに従ってRASデータ収集プログラムを実行させて、異常解析用データを収集させることを特徴とする。

【0014】従って、制御装置は、サポートツールが作成したRAS定義テーブルに従って異常解析用データを収集する。また、プログラマブルコントローラであるか、またはプログラマブルコントローラと同様の装置である制御装置と、この制御装置によって制御される制御対象とからなる、複数のシステムのそれぞれのシステムにおいて、それぞれの制御装置が所定の箇所から所定の時刻に収集した異常解析用データを、制御演算手段を有するサポートツールに転送させる異常解析用データ収集方法において、サポートツールにRAS定義テーブル作成プログラムを備え、制御装置には異常解析用のデータを収集するプログラムであるRASデータ収集プログラムを備え、サポートツールの制御演算手段にRAS定義テーブル作成プログラムを実行させてサポートツールのデータ記憶手段中にそれぞれの制御装置に対応した異常解析用データの収集条件を表したRAS定義テーブルを生成し、このRAS定義テーブルを、このRAS定義テーブルに対応するそれぞれの制御装置に転送し、それぞれの制御装置の制御演算手段に、この転送されたRAS定義テーブルに従ってRASデータ収集プログラムを実行させて、異常解析用データを収集させることを特徴とする。

【0015】従って、複数のある全ての制御装置が、それぞれの制御装置用に作成されたRAS定義テーブルに従って異常解析用データを収集する。また、請求項1または請求項2のいずれかの発明において、RAS定義テーブルは、異常解析用データを収集する箇所である収集源を指定するデータを含むものとすると好適である。即ち、制御装置はRAS定義テーブルで指定された収集源の異常解析用データのみを収集する。

【0016】また、請求項1ないし請求項3のいずれかの発明において、RAS定義テーブルは、異常解析用データを収集する頻度を収集源ごとに指定するデータを含むものとすると好適である。即ち、制御演算手段は、RAS定義テーブルで指定された頻度に従って、RASデータを収集プログラムを実行し異常解析用データを収集する。

【0017】また、RASデータ収集プログラムは、収集した異常解析用データをデータ記憶手段に先入れ先出しの形式で格納するプログラムを含み、RAS定義テー

ブルは、データ記憶手段に格納される異常解析用データの蓄積量を指定するデータを含み、このデータが指定する蓄積量を越える異常解析用データを消去するものとすると好適である。即ち、制御演算手段は、RASデータ収集プログラムを実行し、収集したデータを蓄積すると同時に、RAS定義テーブルで指定された蓄積量を越える異常解析用データを消去する。

【0018】さらに、RAS定義テーブルは、制御装置のデータ記憶手段の異常解析用データを一時的に格納する領域である収集データ領域の先頭番地と、収集データ領域の記憶容量とをそれぞれ表したデータを含み、収集データ領域の先頭番地と収集データ領域の記憶容量とによって、収集データ領域の適否を判断するものとする好適である。即ち、RAS定義テーブルが示す収集データ領域の先頭番地と収集データ領域の大きさをそれぞれ、予め制御装置において予定されている収集データ領域の先頭番地と、収集データ領域の大きさと比較し、RAS定義テーブルが指定する収集データ領域が受け入れ可能か否かを検査する。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の異常解析用データ収集方法によれば、サポートツールにおいて異常解析用データを収集するための条件を指定するRAS定義テーブルを作成して制御装置に転送し、このRAS定義テーブルを転送された制御装置が、RAS定義テーブルに示された条件に従って異常解析用データを収集し、収集した異常解析用データをサポートツールに転送する。以下、発明の実施の形態の例を挙げて詳細に説明する。

【0020】図1に、本発明の実施の形態を示す一例として、サポートツール1A、制御対象C01の制御を行う制御装置であるPCC1AからなるシステムCSAのブロック図を示す。制御対象C01は図7に示した制御対象C01と同一の制御対象であり、システムCSAは制御装置としてPCC1Aが設備されている以外は、図7に示したシステムCSと同一内容のシステムである。

【0021】図示のとおり、サポートツール1Aは、制御演算手段11、プログラム記憶手段12A、データ記憶手段13A、入力装置14、表示装置15、入出力部16からなり、サポートツール1Aを構成する要素のうち、図10に示したサポートツール1を構成する要素と同一の符号を付して示したものは、サポートツール1を構成する要素と同一の機能を有するものであるので説明を省略する。

【0022】プログラム記憶手段12Aには、システムプログラムSP1とRAS定義テーブル作成プログラムP12が格納されている。システムプログラムSP1は図10に示したサポートツール1のシステムプログラムSP1と同一機能のプログラムであり、プログラム記憶手段12Aは、RAS定義テーブル作成プログラムP12が格納されている点を除いては、サポートツール1のプログラム記憶手段12と同一機能のプログラム記憶手段である。

【0023】RAS定義テーブルTBは、データ記憶手段13AのRAS定義テーブルの先頭番地として予め設定された番地DTを先頭番地とする領域に格納されるデータ群であり、RAS定義テーブルTBは、PCC1Aが収集した異常解析用データRD（以下の説明では収集データRDと略記する）を格納すべきPCC1Aのデータ記憶手段23Aの収集データ領域RDAの先頭番地A0に等しい値の収集データ領域先頭番地D01、収集データ領域RDAの大きさを表す領域サイズD02、継続して蓄積すべき収集データRDの量を示す蓄積量D03、収集データRDの対象となるデータの収集源を指定する収集源D1i（iは収集源D1の番号、例えば収集源D11）、収集源D1iにおける、データの収集頻度を指定する収集頻度D2i（iは収集頻度D2の番号であり、収集源D1の番号に等しい）からなる。

【0024】PCC1Aは、制御演算手段21、プログラム記憶手段22A、データ記憶手段23A第1入出力部26、第2入出力部27からなり、第1入出力部26を介し、第1信号母線LN1を経由してサポートツール1Aに接続し、第2入出力部27を介し第2信号母線を経由して制御対象C01に接続する。PCC1Aを構成する要素の内、図9に示したPCC1の構成要素と同一の符号を付したものは、PCC1を構成する要素と同一のものであるので説明を省略する。プログラム記憶手段22Aは、RASデータ収集プログラムCP2に代わるRASデータ収集プログラムCP2Aを格納している点を除けば、図9に示したPCC1のプログラム記憶手段22と同一の機能のプログラム記憶手段であり、データ記憶手段23Aは、RAS定義テーブルTBを格納するためのRAS定義テーブル領域TBAが設定されている点を除けば図9に示したPCC1のデータ記憶手段23と同一の機能のデータ記憶手段である。

【0025】サポートツール1Aは、RAS定義テーブルTBを作成することを指示する信号を入力装置14から入力されるとRAS定義テーブル作成プログラムP12を起動する。RAS定義テーブル作成プログラムP12は、入力装置14から起動信号に続いて入力されるRAS定義テーブル作成用データから、RAS定義テーブルTBを作成し、作成したRAS定義テーブルTBを入出力部16を介し、第1信号母線LN1を経由してPCC1Aに転送する。PCC1AのシステムプログラムSP2は、この転送されたRAS定義テーブルTBを、RAS定義テーブル領域TBAに格納する。この場合、RAS定義テーブルTBが指定する収集データ領域先頭番地D01が収集データ領域RDAの先頭番地A0に一致し、RAS定義テーブルTBの領域サイズD02が示す領域が収集データ領域RDAに入ることを確認する。両方の確認かをとると、サポートツール1Aは、RAS定義テーブルTBを、PCC1Aに転送し、PCC1Aは受信したRAS定義テーブルTBを、RAS定義テーブル領域TBAに格納する。

【0026】図2は、RAS定義テーブルTBの一例の詳細を示した説明図である。図示のとおり、RAS定義テ

ーブルTBの先頭番地(DT+0)には、収集データ領域先頭番地D01の“1000”が、続く番地(DT+1)には、領域サイズD02の“25000”が、番地(DT+2)には、蓄積量D03の“5”が格納されている。以上3つの領域は、RAS定義テーブルTB中に唯一存在する。以下の領域は、一つの収集源ごとに収集源の番地と、この収集源におけるデータを収集すべき頻度とが格納される。図示の例では、番地(DT+3)には、収集源D11の番地“001”が、番地(DT+4)には、収集源D11でのデータ収集頻度を表す値の“4”が格納されている。

【0027】図3に、図2に示した収集源D11、D21、D31における、データの収集頻度を表した図を示す。図は、横軸が時間軸であり、全ての収集源でのデータの収集が一巡する時間を1サクルの時間とし、1サイクルの時間を等しい時間間隔の4つの時点に分割し、時点を示す符号“Tij”(iはサイクルの番号、jは同一サイクル内でのデータを収集する時点を示す番号)で表す。また、時点Tijを示す縦の線と、収集源を表す符号が付加された横の線との交点でデータが収集される時点を示す。図では、第1サイクルCY1の時点T10～T13、第2サイクルCY2の時点T20～T13、第3サイクルCY3の時点T30～T33が示されている。

【0028】例えば、収集源D11のデータは、RAS定義テーブルTB(図2を参照)において、収集頻度が4と指定されているので、1サイクルを4等分する全ての時点に入力され、収集源D21のデータは、RAS定義テーブルTBにおいて、収集頻度が2と指定されているので、1サイクル中の偶数番号の時点に収集され、収集源D31のデータは、RAS定義テーブルTBにおいて、収集頻度が1と指定されているので、1サイクル中の最初の番号の時点のみに収集される。

【0029】図4は、図1に示した収集データ領域RDAの説明図であり、図3に示したとおりにして収集されたデータが格納された場合が示されている。収集データ領域RDAは先頭番地が“A0”であり、この番地に最初のサイクルCY1の最初の時点T10(図3を参照)での収集データが格納され、以下収集源の番地順に、1つの収集源につき1つの番地の領域が割り当てられる。一つのサイクルの最初の時点T10(iはサイクルの番号)では、n個ある全ての収集源のデータの収集が行われるので、番地A0～番地A(n-1)が1番地づつ全ての収集源に割り当てられ、図3に示した収集源D11、D21、D31のデータが番地A0を先頭として順次格納される。番地A(n)～番地A(p-1)の領域は、一つのサイクルの2番目の時点T11における収集源からのデータに割り当てられ、この領域には収集源D11の領域はあるが、収集源D21、D31からのデータは入力されないで、これらの収集源の領域はない。番地A(p)～番地A(q-1)の領域は、一つのサイクルの3番目の時点T12における収集源からのデータに割り当てられる領域であり、この領域には収集源D11、D21の領域があ

り、収集源D31の領域はない。番地A(q)～番地A(r-1)の領域は、一つのサイクルの4番目の時点T13での収集源からのデータの領域であり、収集源D11の領域がある。サイクルCY1の領域は番地A0～番地A(r-1)で終わる。サイクルCY2の最初の番地は、番地Arとなり、サイクルCY2の各時点での収集データ領域が、サイクルCY1の場合における番地A0～番地A(r-1)と同一の形式で設定される。

【0030】どれだけのサイクル分に相当する収集データ領域を設けるかは、RAS定義テーブルTB(図1および図2を参照)の蓄積量D03として、蓄積すべき収集データの収集サイクル数として指定される。図に示した例では、蓄積量として5が指定されているので、図3に示したサイクルCYi(iはサイクルの番号)の5サイクル分の領域が設定され、5サイクル分より過去のデータは、先入れ先出しの方法で順次消滅させられる。

【0031】図5に、1台のサポートツールによって、複数のシステムの異常解析用データを収集するシステムのブロック図を示す。図において、1Bはサポートツール、CS1、CS2、CS3はシステム、C1、C2、C3はそれぞれシステムCS1、CS2、CS3を制御するPC、A1、A2、A3はそれぞれPCC1、C2、C3の制御対象である。PCC1、C2、C3はいずれも図1に示したPCC1と同一の機能を有するPCである。サポートツール1Bは、図1に示したサポートツール1Aと同一の機能を有するサポートツールであるが、システムプログラムの中に複数の制御装置と交信するプログラムを備える点がサポートツール1Aと異なる。

【0032】サポートツール1Bは、システムCSi(iはシステムCSの番号、例えばシステムCS1)用のRAS定義テーブルTbi(iはRAS定義テーブルTBの番号であり、システムCSの番号と同一の番号)を個別に作成し、システムCSiを制御するPCCi(iはPCCの番号であり、システムCSの番号と同一の番号)に転送する。PCCiは、それぞれRAS定義テーブルTbiに従って異常解析用データ収集し、収集データRDi(iは収集データRDの番号であり、システムCSの番号と同一の番号)をサポートツール1Bに転送する。図6に示すとおりに、サポートツール1Bに転送された収集データRD1、RD2、RD3は、サポートツール1Bのデータ記憶手段13Bに設定された解析用データ領域RDAT内の第1解析データ領域RDA1、第2解析データ領域RDA2、第3解析データ領域RDA3にそれぞれ格納され、異常解析用データとして参照される。

【0033】

【発明の効果】以上に説明したとおり、本発明の方法によれば、サポートツールにRAS定義テーブル作成プログラムを備え、制御装置には異常解析用のデータを収集するプログラムであるRASデータ収集プログラムを備える。そして、サポートツールの制御演算手段はRAS定義テーブル作成プログラムを実行しサポートツールのデータ記憶手段中に異常解析用データの収集条件を表し



## 11

たRAS定義テーブルを生成し、このRAS定義テーブルを制御装置に転送する。制御装置の制御演算手段は、この転送されたRAS定義テーブルに従ってRASデータ収集プログラムを実行し、異常解析用データを収集する。

【0034】従って、RAS定義テーブルにおいて、異常解析用データはこの発生源の特性を表すために必要十分な範囲のデータに限定し、異常解析用データの発生源の特性に応じて、異常解析用データを収集する頻度を適切に選定するならば、異常解析の能力を低下させることなく、異常解析用データ量を削減することができ、異常解析用データ量の削減によって異常解析用データを格納する領域の記憶容量を低減し、制御装置からサポートツールへの異常解析用データを転送するための時間を短縮することができる。

【0035】また、請求項2に記載の方法によれば、複数のシステムのそれぞれのシステムにおいて、制御装置が所定の箇所から所定の時刻に収集した異常解析用データを、サポートツールに転送させる。この場合に、サポートツールにRAS定義テーブル作成プログラムを備え、制御装置には異常解析用のデータを収集するプログラムであるRASデータ収集プログラムを備える。そして、サポートツールの制御演算手段はRAS定義テーブル作成プログラムを実行しサポートツールのデータ記憶手段中にそれぞれの制御装置に対応した異常解析用データの収集条件を表したRAS定義テーブルを生成し、このRAS定義テーブルを、このRAS定義テーブルに対応するそれぞれの制御装置に転送する。それぞれの制御装置の制御演算手段は、この転送されたRAS定義テーブルに従ってRASデータ収集プログラムを実行し、異常解析用データを収集する。

【0036】従って、制御装置が複数個存在する場合においても、AS定義テーブルにおいて、異常解析用データはこの発生源の特性を表すために必要十分な範囲のデータに限定し、異常解析用データの発生源の特性に応じて、異常解析用データを収集する頻度を適切に選定するならば、異常解析の能力を低下させることなく、異常解析用データ量を削減することができ、異常解析用データ量の削減によって異常解析用データを格納する領域の記憶容量を低減し、制御装置からサポートツールへの異常解析用データを転送するための時間を短縮することができる。

【0037】また、請求項3の方法によれば、RAS定義テーブルは、異常解析用データを収集する箇所である収集源を指定するデータを含むので、サポートツールにおいて異常解析用データの収集源を異常解析に必要な範囲に限定することが可能である。そこで対象とするシステムの特性に合わせて収集源を選定することにより、異常解析用データを格納するために要するデータ記憶手段の記憶容量が節約でき、サポートツールに転送す

## 12

る異常解析用データの量が削減される。

【0038】また、請求項4の方法によれば、RAS定義テーブルは、異常解析用データを収集する頻度を収集源ごとに指定するデータを含むので、RAS定義テーブルに収集源ごとに、この収集源に相当した頻度を指定することによって、必要かつ十分な頻度で異常解析用データを収集することができる。また、請求項5の方法によれば、RASデータ収集プログラムは、収集した異常解析用データをデータ記憶手段に先入れ先出しの形式で格納するプログラムを含み、RAS定義テーブルは、データ記憶手段に格納される異常解析用データの蓄積量を指定するデータを含み、このデータが指定する蓄積量を越える異常解析用データを消去するので、異常解析用データが必要以上に蓄積されることなく、しかも異常解析用データを解析に必要な蓄積量に保つことができる。

【0039】さらに、請求項6の方法によれば、RAS定義テーブルは、制御装置のデータ記憶手段の異常解析用データを一時的に格納する領域である収集データ領域の先頭番地と、収集データ領域の記憶容量とをそれぞれ表したデータを含み、収集データ領域の先頭番地と収集データ領域の記憶容量とによって、収集データ領域の適否を判断するので、RAS定義テーブルで指定された収集データ領域の先頭番地と、予め制御装置において予定されている収集データ領域の先頭番地とを比較し、また、RAS定義テーブルで指定された収集データ領域の記憶容量と予め制御装置において予定されている収集データ領域の容量とを比較することによって、不適切なRAS定義テーブル転送による事故を防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載した発明の方法を適用した実施形態の一例である、サポートツールと制御装置を含むシステムとのブロック図

【図2】RAS定義テーブルの一例を示した図

【図3】異常解析用データの収集頻度の説明図

【図4】図3に示した頻度で収集された異常解析用データの蓄積の説明図

【図5】単独のサポートツールにより複数の制御装置の異常解析用データの収集を支援する場合の接続図

【図6】図5に示したサポートツールにおける異常解析用データの領域を示した図

【図7】プログラマブルコントローラを制御装置とするシステムと、サポートツールとのブロック図

【図8】図7に示したシステムの制御対象を示した図

【図9】図7に示したプログラマブルコントローラの内部と、周辺の装置とを示したブロック図

【図10】図7に示したサポートツールの内部を示したブロック図

【図11】異常解析用データの対象となるデータの例を示した図

13

【図12】 図11に示した異常解析用データがデータ記憶手段に格納された場合の説明図

【符号の説明】

1A	プログラマブルコントローラ
11	制御演算手段
12A	プログラム記憶手段
SP1	システムプログラム
P12	RAS 定義テーブル作成プログラム
13A	データ記憶手段
TB	RAS 定義テーブル
D01	収集データ領域先頭番地
D02	領域サイズ
D03	蓄積量

D1i

D2i

CSA

C1A

21

22A

SP2

CP2A

23A

10 TBA

RDA

C01

14

収集源

収集頻度

システム

プログラマブルコントローラ

制御演算手段

プログラム記憶手段

システムプログラム

RASデータ収集プログラム

データ記憶手段

RAS 定義テーブル領域

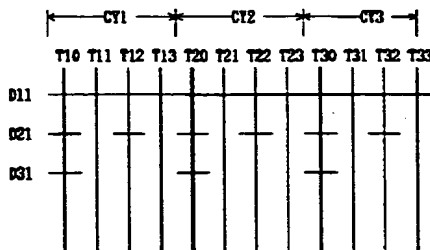
収集データ領域

制御対象

【図2】

番地	データ	
DT+0	1000	D01 収集データ領域先頭番地
DT+1	25000	D02 領域サイズ
DT+2	5	D02 蓄積量
DT+3	001	D11 収集源
DT+4	4	D12 収集頻度
DT+4	002	D21 収集源
DT+5	2	D22 収集頻度
DT+6	003	D31 収集源
DT+7	1	D32 収集頻度

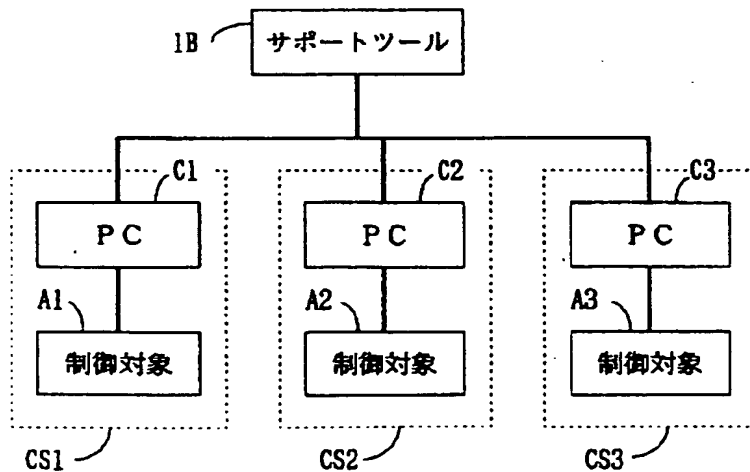
【図3】



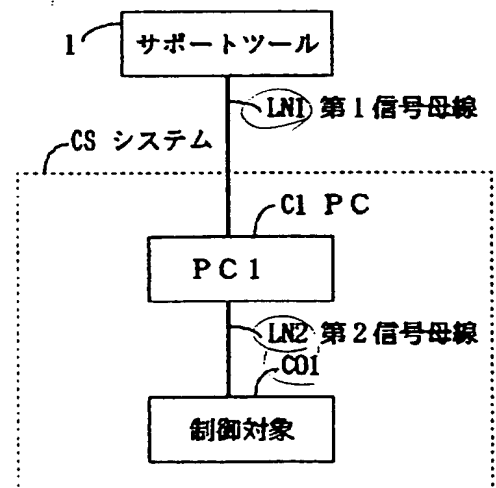
【図4】

データ収集時点	番地	データ
T10	A0 A0+1 A0+2 ..... A(n-1)	B11 の値 B21 の値 B31 の値 .....
T11	A(m) A(m-1)	B11 の値 .....
T12	A(p) A(q-1)	B11 の値 B21 の値 .....
T13	A(q) A(r-1)	B11 の値 .....
T20	A(r)	

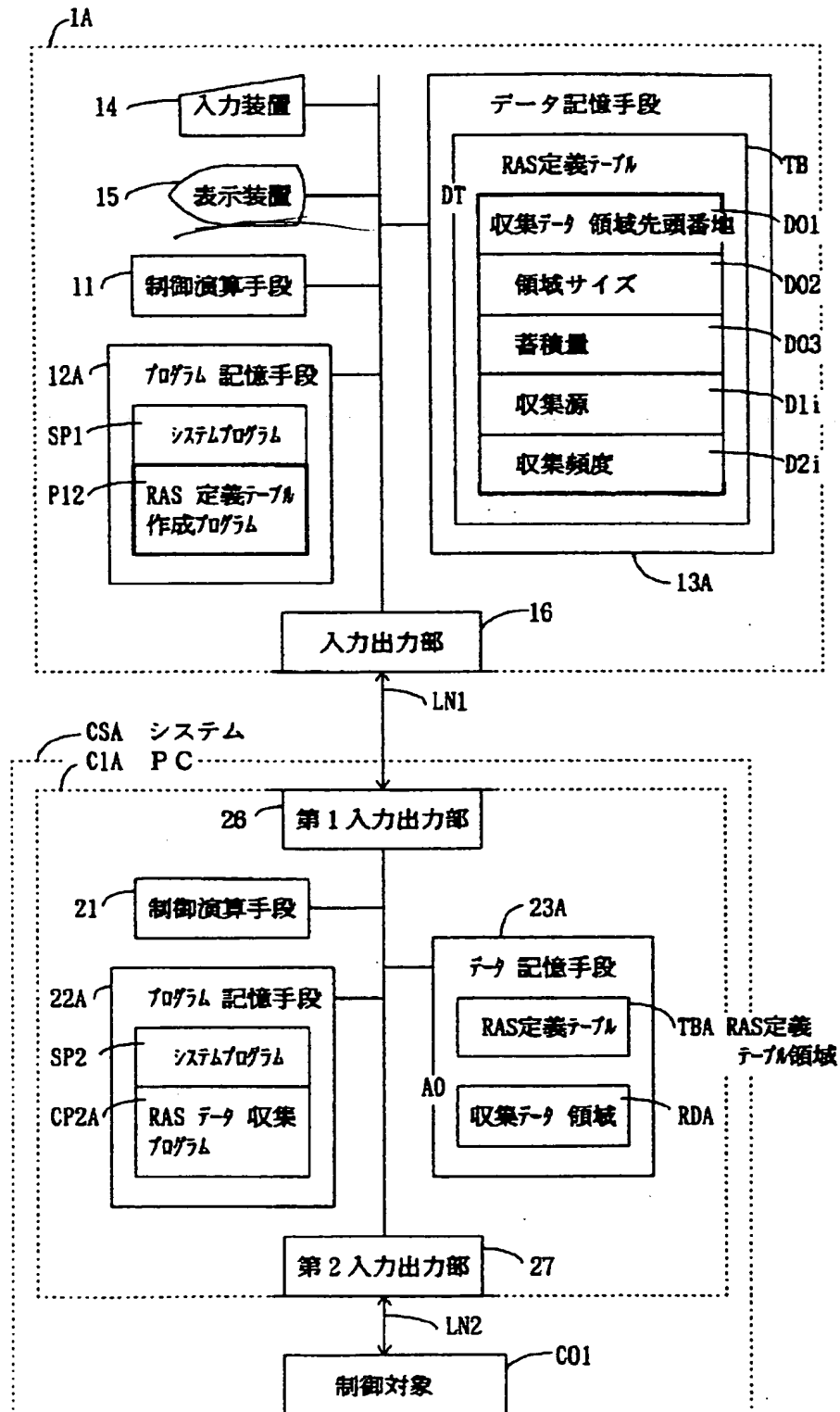
【図5】



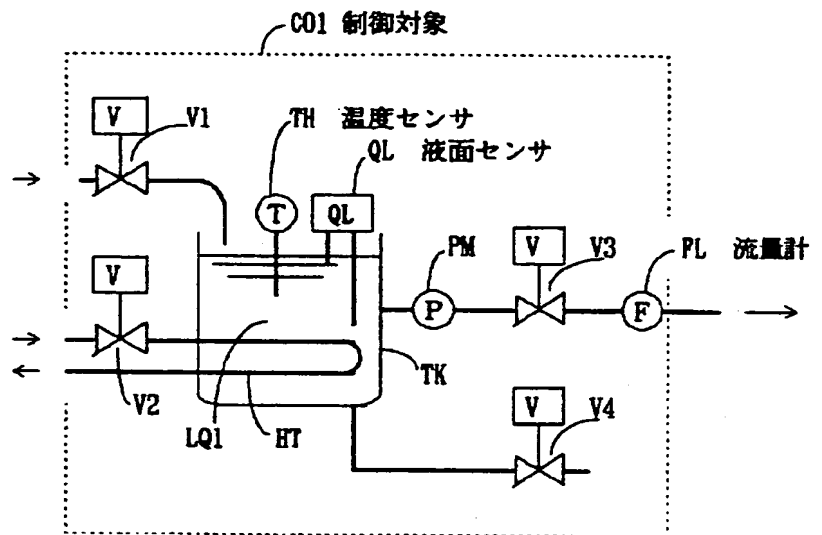
【図7】



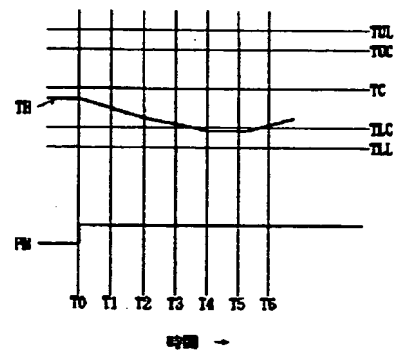
【図1】



【図8】



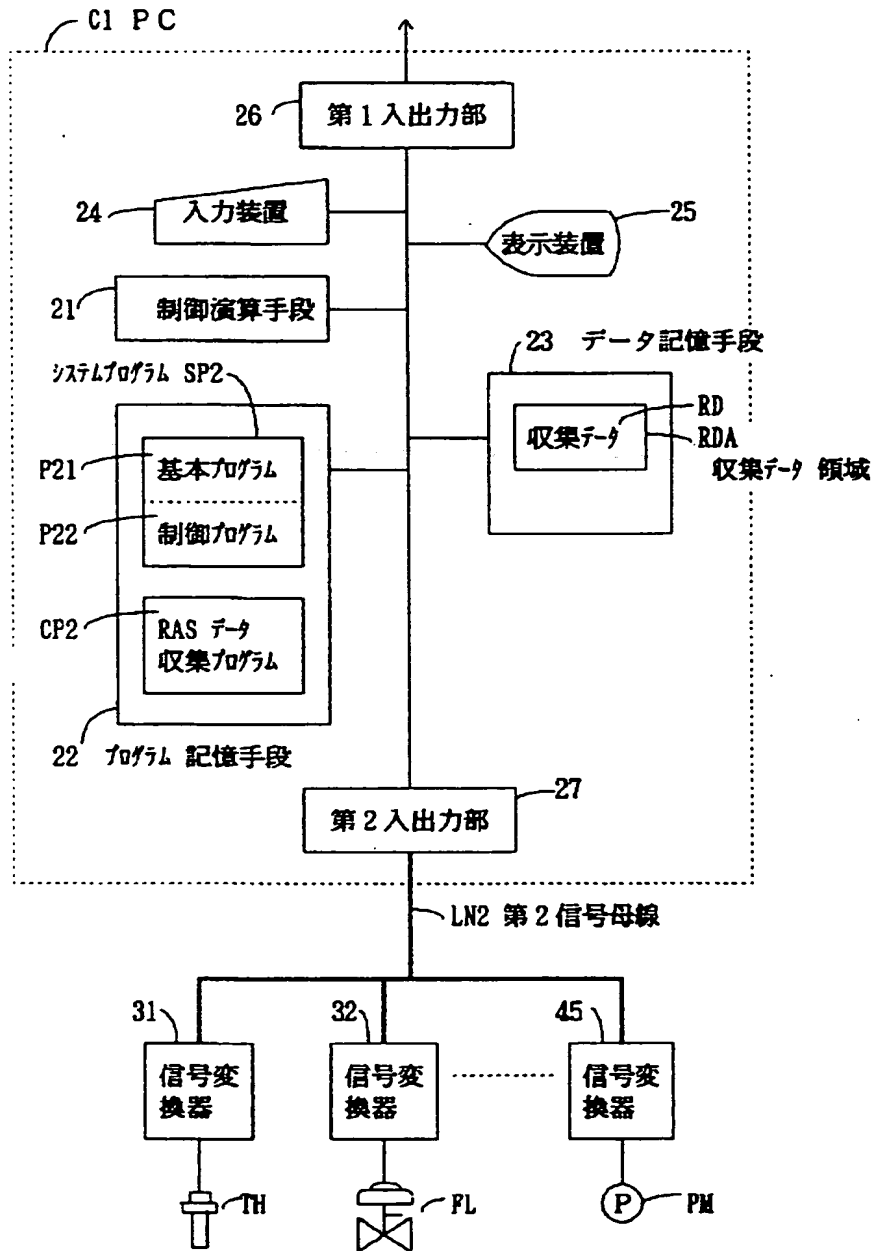
【图 11】



【圖 12】

時刻区分	番地	領域の内容
T0	EDA0	T0 のデータ
	EDA1	T0 のデータ
	EDA2	
	EDA(m-1)	
T1	EDA(m)	T1 のデータ
	EDA(m+1)	T1 のデータ
	EDA(m+2)	
	EDA(2n-1)	

【図9】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**